

23291



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 42 03 954 C 1

51 Int. Cl. 5:  
F 16 L 39/04  
F 16 L 27/08  
F 16 L 27/12  
F 15 B 1/00  
// B41F 13/00

21 Aktenzeichen: P 42 03 954.1-24  
22 Anmeldetag: 11. 2. 92  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 6. 93

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

IOBB Produktideen Vorausentwicklung und  
Problemlösungen GmbH, 8960 Kempten, DE

74 Vertreter:

Kahler, K., Dipl.-Ing., 8948 Mindelheim; Käck, J.,  
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 8910 Landsberg;  
Fiener, J., Pat.-Anwälte, 8948 Mindelheim

72 Erfinder:

Bauch, Karl, 8960 Kempten, DE

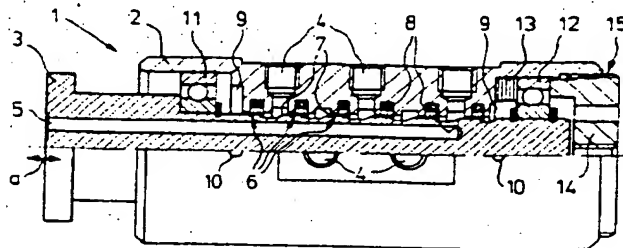
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 43 119 C1  
DE 35 42 014 C1

NO USE FOUND

54 Drehdurchführung

57 Zur einfacheren Bauweise einer Drehdurchführung, die eine hohe Betriebssicherheit und ein verbessertes Verschleißverhalten aufweisen soll, wird vorgeschlagen, daß ein Rotor (3) gegenüber einem Stator (2) unter Veränderung von dazwischen gebildeten wirksamen Dichtflächen (6) axial verschiebbar ist und zur Verschiebung des Rotors (3) relativ zum Stator (2) ein Verstellelement (14) vorgesehen ist.



DE 42 03 954 C 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 42 03 954 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Drehdurchführung mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Drehdurchführung, wie sie beispielsweise zur Einführung von Druckluft, Hydrauliköl oder sonstigen Schmierflüssigkeiten bei Indexiervorrichtungen oder Rundtaktischen Verwendung findet, ist aus der DE 35 42 014 C1 bekannt. Hierbei wird auf das Problem bei derartigen Hochdruck-Drehdurchführungen hingewiesen, nämlich die Forderung nach Dichtigkeit einerseits und andererseits nach Leichtigkeit der Drehbewegung, da ansonsten durch die Reibung an den Dichtflächen hohe Energieverluste entstehen, die zu einer Überhitzung der Dichtungsflächen oder des eingeführten Mediums führen kann. Hierbei wird auch beschrieben, daß man zur Vermeidung von Reibung an den sich gegenüberliegenden Dichtungsflächen das durchgeführte Medium in einen Spalt zwischen den aufeinander gleitenden Dichtflächen eindringen läßt. Diese Maßnahme erreicht bei Hochdruck-Drehdurchführungen mit hohen Drehzahlen bzw. hohen Umfangsgeschwindigkeiten nicht aus, insbesondere beim Trockenlauf der Drehdurchführung ist sie wirkungslos. Für den letzteren Betriebszustand wird hierzu ein mechanisch vorgespanntes Rückschlagventil vorgeschlagen, das jedoch bei mehreren Medien-Zuleitungen die Drehdurchführung erheblich kompliziert.

Aus der DE 39 43 119 C1 ist des weiteren eine mehrkanalige Drehdurchführung zur Einführung von Druckluft in ein sich drehendes Teil, insbesondere einer Druckmaschine bekannt. Für eine kompakte Bauform und minimale Reibmomente, insbesondere im Stillstand bzw. im Langsamlauf, wird hierbei vorgeschlagen, an den Stirnflächen der Rillenkugellager Dichtscheiben anzubringen, die sich bei Druckluftbeaufschlagung dichtend an die seitlichen Anlageflächen der Innen- und Außenringe der Kugellager anlegen. Hierbei besteht jedoch der Nachteil, daß insbesondere bei Hochdruck-Drehdurchführungen der Dichtungsverschleiß ansteigt, so daß eine Leckage durch die Wälzlager gespült wird. Mitgeführte Verunreinigungen oder Abriebteilchen würden somit die Lebensdauer der Drehdurchführung, insbesondere bei Hochdruckbetrieb und/oder Umfangsgeschwindigkeiten, beträchtlich verkürzen.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Drehdurchführung anzugeben, die eine einfache Bauweise, eine hohe Betriebssicherheit und ein verbessertes Verschleißverhalten auch bei verschiedenen Medien und in verschiedenen Lastbereichen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Drehdurchführung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Durch die axiale Verschiebbarkeit des Rotors bezüglich des Stators unter Veränderung der dazwischen gebildeten wirksamen Dichtflächen ergibt sich eine Veränderbarkeit der Dichtungsbelastungen, so daß sich das jeweilige Reibmoment bzw. die dadurch abhängige Erwärmung an den jeweiligen Betriebsfall anpassen läßt. Wenn beispielsweise im Trockenlauf kein Druckmedium durch die Drehdurchführung hindurchströmt, kann der Dichtspalt der Dichtflächen vergrößert werden, so daß der Anlagedruck der sich gegenüberliegenden Dichtflächen stark reduziert wird bzw. der Dichtspalt so groß wird, daß die sich gegenüberliegenden Dichtflächen vollständig voneinander getrennt sind. Im Betriebszustand des Trockenlaufes kann auch die Dichtlänge der sich gegenüberliegenden Dichtflächen des

Stators oder Rotors so weit reduziert werden, daß sich nur noch eine sehr geringe Reibung ergibt, bzw. bei Reduzierung der Dichtlänge auf Null auch die Reibung an den Dichtflächen vollständig vermieden werden kann. Andererseits kann bei sehr hohen Drücken der Dichtspalt so weit verringert werden bzw. die Dichtlänge so weit erhöht werden, daß sich eine nahezu vollständige Abdichtung ergibt. Somit läßt sich die Drehdurchführung für die verschiedenen Betriebszustände auf die jeweils geforderte Dichttheit einstellen.

Darüber hinaus ist durch die axiale Verschiebbarkeit eine besonders einfache Verschleißkompensation bei mehrkanaligen Drehdurchführungen möglich, so daß bei Dichtungsverschleiß die Drehdurchführung ohne Wechsel der Dichtungen infolge der Axialverschiebung des Rotors bezüglich des Stators (respektive umgekehrt) die Dichttheit der Drehdurchführung wieder vollständig hergestellt werden kann. Aufgrund dieser Einstellbarkeit des Dichtspaltes und/oder der Dichtlänge können Fertigungstoleranzen auch größer gewählt werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführung bezüglich der Dichtspalteinrichtung, Verschleißkompensation und Überhitzungsselbstschutz durch axiale Verschiebung zwischen Stator und Rotor wird durch ein Bimetallelement erreicht, das bei übermäßiger Temperatur der Drehdurchführung den Rotor in Richtung eines größeren Dichtspaltes und/oder einer geringeren Dichtlänge an der Dichtfläche verschiebt, so daß eine geringere Reibung und damit eine geringere Temperaturbelastung erreicht wird. Durch diese selbstregelnde Drehdurchführung können auch Bedienfehler, wie die Einstellung der Drehdurchführung mit zu hohem Anpreßdruck an der Dichtfläche, verhindert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der vorgeschlagenen Drehdurchführung anhand der Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Halbschnitt durch eine Drehdurchführung;

Fig. 2 einen Halbschnitt durch eine Drehdurchführung gemäß Fig. 1 mit einer zusätzlichen selbsttätigen Verstellmöglichkeit;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Drehdurchführung gemäß Fig. 1 mit einer Verstellung in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern;

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Dichtflächen der Drehdurchführung gemäß Fig. 1;

Fig. 5 eine abgewandelte Ausführung der Dichtflächen gemäß Fig. 4;

Fig. 6 eine weitere Abwandlung der Dichtflächen der Drehdurchführung; und

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform der Dichtflächen der Drehdurchführung.

In Fig. 1 ist eine Drehdurchführung 1 dargestellt, die im wesentlichen aus einem hülsenförmigen Stator 2 und einem darin drehbar gelagerten Rotor 3 besteht. Im Stator 2 sind hier fünf Zuleitungen 4 für das unter Druck stehende Medium vorgesehen, die jeweils in einen nicht näher bezeichneten Ringraum münden, um von dort über eine entsprechende Anzahl von Ableitungen 5, die durch Radial- und Axialbohrungen im Rotor 3 gebildet sind, abgeführt zu werden. Zwischen den einzelnen Zuleitungen 4 sind Dichtflächen 6 vorgesehen, um ein Vermischen der einzelnen Medien zu vermeiden. Die Dichtflächen 6 sind durch aneinander anliegende wulstförmige

ge Dichtringe 7 am Rotor 3 und in den Stator 2 eingesetzte Ringdichtungen 8 gebildet.

Im Stator 2 sind des weiteren hier zwei Leckageanschlüsse 10 vorgesehen, die zu einer vorderen und hinteren Sammelkammer 9 führen, um ggfs. durchtretendes Fluid von den Lagern 11 und 12 fernzuhalten. Wie ersichtlich, ist das linke Lager als Loslager ausgebildet, dessen Außenring in dem Stator 2 verschiebbar ist. Das rechte Lager ist dahingegen quasi als Festlager ausgeführt, dessen Außenring zwischen Distanzringen 13 und einem Verstellelement 14 hier in Form einer Stellmutter fixiert ist.

Wie ersichtlich, ist die zwischen Dichtring 7 und Ringdichtung 8 gebildete Dichtfläche 6 hinsichtlich der möglichen Dichtlänge nicht vollständig ausgenutzt. Falls sich somit ein Verschleiß an der Dichtfläche 6 zeigt, kann nach Entfernen der Stellmutter 14 und des Lagers 12 ein weiterer Distanzring 13 eingesetzt werden, so daß hierdurch der Rotor 3 bezüglich des Stators 2 nach rechts verschoben wird und sich hierdurch die Dichtlänge an der Dichtfläche 6 erhöht bzw. ein noch unverbrauchter Dichtungsteil in Eingriff gelangt. Hierdurch kann auf einfache Weise die Dichtigkeit der Drehdurchführung wiederhergestellt werden. Da bei einem zusätzlich eingesetzten Distanzring 13 die Einschraublänge des Verstellelementes 14 verringert wird, ragt dieses aus dem Stator 2 weiter heraus, so daß am Außenumfang ggfs. durch eine Gradeinteilung in Art einer Nachstellmarke 15 der jeweilige Verschleiß der Dichtung abgelesen werden kann.

Andererseits kann für den Fall, daß beispielsweise von dem Hochdruckbetrieb auf einen Niederdruckbetrieb umgestellt werden soll und damit die Dichtlänge und das Reibmoment an den Dichtungen verringert werden soll, aus dem dargestellten Paket der Distanzringe 13 ein (oder mehrere) Distanzring(e) entfernt werden, so daß sich hierdurch eine geringere Anlagelänge zwischen den auf dem Rotor 3 ausgebildeten wulstförmigen Dichtringen 7 und den im Stator 2 eingelassenen Ringdichtungen 8 ergibt. Hierdurch wird das Reibmoment durch die verringerte Anlagefläche reduziert, so daß sich durch die Verschiebung des Rotors 3 nach links eine verbesserte Eignung für Trockenlauf ergibt. Generell ist festzustellen, daß bei einer Verschiebung des Rotors 3 nach links entsprechend dem Pfeil a sich die Drehdurchführung 1 für hohe Drehzahlen und geringere Drücke eignet, während bei einer Verschiebung nach rechts eine höhere Dichtigkeit bei hohen Drücken und eine Nachstellung bei Verschleiß erreichen läßt. Es sei darauf hingewiesen, daß sich diese Umstellung zwischen den verschiedenen Betriebszuständen und zur Verschleißkompensation durch das herauserschraubbare Verstellelement 14 in kürzester Zeit erledigen läßt.

In Fig. 2 ist gegenüber dem manuell nachstellbaren Verstellelement 14 eine selbsttätige Einstellung des Verstellelementes 14 gezeigt, während ansonsten der Aufbau der Drehdurchführung 1 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet ist. Hierbei weist die Drehdurchführung 1 beidseits des Lagers 12 Tellerfedern 16 auf, die den Außenring des Lagers 12 in seiner Position definieren. Hierbei dient das rechte Tellerfederpaket auch der Verschleißkompensation, indem bei sich verschleißenden Ringdichtungen 8 der Rotor 3 tiefer in den Stator 2 hineingezogen wird und sich somit an den Dichtflächen 6 eine größere Dichtlänge ergibt. Die automatische Entlastung in Abhängigkeit von der Gehäusestemperatur der Drehdurchführung 1 ergibt sich durch ein Bimetallelement 17, das zwischen einer Ringfläche am

Stator 2 und dem Lager 12 angeordnet ist. Hierbei ist das Bimetallelement 17 in der Position gezeichnet, die es bei erhöhter Temperatur der Drehdurchführung 1 einnimmt. In dieser Position ist das scheibenförmige Bimetallelement 17 flach ausgerichtet, so daß der Rotor 3 relativ gering in den Stator 2 eintaucht, so daß sich an den Dichtflächen 6 nur eine relativ geringe Dichtlänge ergibt. Durch diese relativ geringe Dichtlänge 1 (vergleiche auch Fig. 4 in vergrößerter Darstellung) ergibt sich eine geringere Reibung an den Dichtflächen 6 und somit eine Temperaturreduzierung der gesamten Drehdurchführung 1. Bei reduzierter Temperatur wölbt sich das Bimetallelement 17 in Richtung auf das Lager 12 auf, so daß hierdurch der Rotor 3 stärker in den Stator 2 in axialer Richtung a hineingezogen wird und somit die Dichtigkeit der Dichtflächen 6 erhöht. Durch entsprechende Auswahl des Bimetallelementes läßt sich somit die Maximaltemperatur auf einen bestimmten Grenzwert einstellen, so daß eine Überhitzung der Dichtungen vermieden wird. Durch diese selbsttätige Nachstellung wird somit die Betriebssicherheit der Drehdurchführung wesentlich erhöht. Es sei darauf hingewiesen, daß sich durch diese selbsttätige Nachstellung aufgrund der Formänderung des Bimetallelementes 17 die Länge der Drehdurchführung 1 nicht ändert, sondern diese Ausführung ebenso kompakt ist wie die mit manueller Nachstellbarkeit gemäß Fig. 1. Durch den geringen Platzbedarf des Bimetallelementes läßt sich die selbsttätige Nachstellung auch in der Ausführung gemäß Fig. 1 anstatt der Distanzringe 13 wahlweise einsetzen, so daß eine leichte Nachrüstbarkeit möglich ist.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform des Verstellelementes 14 gezeigt, wobei die Verschiebekraft für den Rotor 3 durch eine Druckkammer 18 in Form eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders aufgebracht wird. Statt der Druckkammer 18 könnte auch ein elektrisch angesteuerter Stellmotor oder Schrittmotor vorgesehen sein. Die Flüssigkeitszufuhr zu der Druckkammer 18 und damit die Stellung des Rotors 3 bezüglich des Stators 2 (Eintauchtiefe und damit Dichtlänge-Einstellung) wird von einem Steuerelement 19, beispielsweise einem Mikroprozessor und Stellventilen in Abhängigkeit von einem oder mehreren Sensoren 20 bis 23 gesteuert. Die Einflußgrößen für die Verstellung der Eintauchtiefe bzw. Dichtlänge des Rotors 3 bezüglich des Stators 2 sind hierbei die Temperatur der Drehdurchführung 1, die Leckage an den Leckageanschlüssen 10, der Zufuhrdruck an den Zuleitungen 5 und das Abstützmoment des Stators 2. Zur Messung dieser Einflußgrößen sind ein Temperatursensor 20, ein Durchflusssensor 21 zur Feststellung der Leckage, ein Drucksensor 22 zur Messung des Zufuhrdruckes und ein Drehmomentsensor 23 vorgesehen, der über einen Abstützhebel 24 mit dem entsprechend geringfügig verdrehbaren Stator 2 verbunden ist. Diese Einflußparameter stellen ein direktes Maß für die Dichtungsbelastung der Dichtfläche 6 dar. Wenn beispielsweise die Dichtlänge an der Dichtfläche 6 besonders hoch ist, steigt die Temperatur an dem Temperatursensor 20, während die durch den Durchflusssensor 21 erfaßte Leckage gering ist. Bei einer großen Dichtlänge ergibt sich auch eine relativ hohe Reibleistung und ein entsprechendes Reaktionsmoment auf den Drehmomentsensor 23. Bei geringer Dichtlänge ergeben sich die umgekehrten Werte an den Sensoren 20, 21 und 23. Der Drucksensor 22 dient insbesondere zur Erfassung des jeweils an den Zuleitungen 4 herrschenden Zuleitungsdruckes, wobei bei hohen Spitzen drücken eine große Dichtlänge 1 (vgl. auch Fig. 4) gefor-

dert wird, während bei niedrigen Drücken oder bei Trockenlauf eine geringe Dichtlänge erforderlich ist. Mit diesen Einflußparametern wird über das Steuerelement 19 ggfs. mit entsprechendem Vergleich durch Sollwertkurven die Zufuhrmenge an die Druckkammer 18 gesteuert bzw. geregelt, so daß die Eintauchtiefe des Rotors 3 in den Stator 2 entsprechend der gewünschten Dichtlänge 1 und/oder des gewünschten Dichtspaltes  $s$  (vgl. Fig. 5) in Abhängigkeit von wenigstens einer der durch die Sensoren 20 bis 23 erfaßten Einflußgrößen beeinflusst wird.

In Fig. 4 sind zwei Dichtflächen 6 aus den vorhergehenden Figuren vergrößert dargestellt. Die Dichtflächen 6 ergeben sich durch Aneinanderlegen einerseits eines wulstartigen Dichtringes 7 am Rotor 3 und andererseits der im Stator 2 eingelassenen Ringdichtungen 8. Die Ringdichtung 8, z. B. eine Teflon-Gleitringdichtung weist hierbei mehrere mäanderförmige Lamellen auf, so daß sich je nach Axialposition gemäß dem Pfeil  $a$  des Rotors 3 eine größere oder kleinere Dichtlänge  $l$  ergibt. Durch Veränderung der Dichtlänge  $l$  aufgrund der Axialverschiebung des Rotors 3 bezüglich dem Stator 2 läßt sich somit der Dichtungsgrad und die Reibung der Dichtfläche 6 steuern. Zwischen den bevorzugt einstückig am Rotor 3 ausgebildeten Dichtringen 7 sind jeweils Einstiche 27 vorgesehen, wobei der Übergang durch Radien 26 abgerundet ist.

In Fig. 5 ist eine entsprechende vergrößerte Darstellung gezeigt, wobei anstatt der Radien 26 in Fig. 4 ein konisch gestalteter Übergang 28 vorgesehen ist. Durch Axialverschiebung des Rotors 3 ergibt sich somit nicht nur eine Änderung der Dichtlänge  $l$  sondern auch eine Veränderung des Dichtspaltes  $s$  in radialer Richtung gesehen. Bei entsprechender Nach-rechts-Verschiebung des Rotors 3 ist somit ein berührungsloser Umlauf des Rotors 3 möglich und somit eine sehr geringe Verlustleistung, wie sie bei Trockenlauf oder bei niedrigen Drücken bei noch zulässiger Leakage möglich ist. Es sei darauf hingewiesen, daß zwischen den jeweiligen Zuleitungen 4 und damit den entsprechend ausgebildeten Dichtringen 7 jeweils ein Leckleitungsanschluß vorgesehen sein kann, so daß ein Überströmen der Medien von einer zu einer anderen Zuleitung 4 bei Zulassung einer gewissen Leakage zur Erreichung einer minimalen Reibleistung nicht möglich ist. Weiterhin sei betont, daß anstatt des Radius 26 oder des Konus 28 auch Übergänge in Form einer Hyperbel oder einer Parabel oder einer sonstigen geometrischen Form in jeweiliger Anpassung an das Druckmedium oder die gewählte Dichtungsform möglich ist.

In Fig. 6 ist gegenüber den Ausführungsformen mit zusätzlichen Ringdichtungen 8 eine Spaltabdichtung mit sich gegenüberliegenden metallischen Oberflächen dargestellt. Diese Oberflächen können jedoch auch aus geeigneten Kunststoffen gebildet sein. Hierbei nimmt der Rotor 3 im wesentlichen eine kegelförmige Außenform ein, während der Stator 2 mit einer entsprechenden Innenkegelform gestaltet ist. In der unteren Hälfte von Fig. 6 sind hierbei die Dichtflächen durch relativ lange kegelförmige, berührungslose Dichtflächen gebildet. Diese Abdichtungsform eignet sich insbesondere für Viskosflüssigkeiten. Hierbei ist der Grad der Abdichtung an den Dichtflächen 6 durch Axialverschiebung des Rotors 3 relativ zum Stator 2 einstellbar. Zur Erhöhung der Dichtigkeit können, wie im oberen Teil von Fig. 6 dargestellt, an der innen- oder außenliegenden Dichtfläche 6 scharfkantige Einschleifringe 30 vorgesehen sein, die eine sehr geringe Verschleißfestigkeit aufweisen und

sich somit bei Berührung mit dem Stator 2 gezielt abnutzen und daher eine besonders hochwertige Dichtfläche ergeben. Das Material des Stators 2 ist in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit entsprechend hoher Verschleißfestigkeit (z. B. vergüteter Stahl) gewählt, während der Einschleifbereich z. B. aus Kupfer, oder auch der gesamte Rotor 3 aus einem derartigen Material gebildet ist.

In Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsform der Dichtflächen 6 dargestellt, wobei die jeweilige Dichtfläche aus einem axialen Teilbereich 6a und einem radial gerichteten Teilbereich 6b besteht. Bei einer Relativverschiebung zwischen Stator 2 und Rotor 3 verändert sich einerseits die Dichtlänge im Dichtflächen-Teilbereich 6a, während sich der Spalt im Teilbereich 6b besonders stark ändert und sich somit durch Axialverschiebung des Rotors 3 die wirksame Dichtfläche 6 und damit der Dichtungsgrad und reziprok hierzu die Reibleistung verändern läßt.

Es sei darauf hingewiesen, daß sich die Dichtungsanordnung gemäß den Fig. 4 und 5 auch umkehren läßt, also beispielsweise die metallische Dichtringfläche 7 sich am Stator 2 befinden kann, während sich die Kunststoff-Ringdichtungen 8 dann gegenüberliegend am Rotor 3 befinden. Bei mehrkanaligen Ausführungen mit mehreren Zuleitungen 4 kann auch eine Wechselbauweise, also einerseits der Dichtring 8 für einen Kanal am Stator 2 vorgesehen sein, während für eine andere Zuleitung der Dichtring 8 auch am Rotor 3 mit entsprechend umgekehrter Bauweise sich befinden kann.

#### Patentansprüche

1. Drehdurchführung zur Einleitung von unter Druck stehenden gasförmigen oder flüssigen Medien von einem Stator in einen Rotor, welche unter Bildung von Dichtflächen gegeneinander drehbar sind und wenigstens eine Zuleitung und eine Ableitung für die Medien aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (3) gegenüber dem Stator (2) unter Veränderung der dazwischen gebildeten wirksamen Dichtflächen (6) axial verschiebbar ist und zur Verschiebung des Rotors (3) relativ zum Stator (2) ein Verstellelement (14) vorgesehen ist.
2. Drehdurchführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Verschiebung der Dichtspalt ( $s$ ) der Dichtflächen (6) veränderbar ist.
3. Drehdurchführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch die Verschiebung die Dichtlänge ( $l$ ) der Dichtflächen (6) veränderbar ist.
4. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (14) manuell betätigt ist.
5. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (14) ein Bimetallelement (17) aufweist, das bei erhöhter Temperatur an der Drehdurchführung (1) den Rotor (3) in Richtung eines größeren Dichtspaltes ( $s$ ) und/oder einer geringeren Dichtlänge ( $l$ ) an den Dichtflächen (6) verschiebt.
6. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstellelement (14) durch einen Stellmotor gebildet ist, dessen Axialhub in Abhängigkeit eines Temperatursensors (20) an der Drehdurchführung (1) und/oder eines Durchflusssensors (21) an einem Leckageanschluß (10) und/oder eines Drucksensors (22) an

einer Zuleitung (4) und/oder eines Drehmoment-sensors (23) an dem Stator (2) über ein Steuerelement (19) gesteuert ist.

7. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (6) durch Dichtringe (7) am Rotor (3) und durch Ringdichtungen (8) am Stator (2) gebildet sind. 5

8. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (6) durch Dichtringe (7) am Stator (2) und durch im Rotor (3) eingesetzte Ringdichtungen (8) gebildet sind. 10

9. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtringe (7) des Rotors (3) jeweils dazwischenliegende Einstiche (27) mit einem abgerundeten Übergang (26) aufweisen. 15

10. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtringe (7) mit dazwischenliegenden Einstichen (27) einen konischen Übergang (28) aufweisen. 20

11. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringdichtungen (8) mäanderförmige Lamellen (25) aufweisen. 25

12. Drehdurchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (6) zwischen metallischen Oberflächen des Rotors (3) und des Stators (2) ausgebildet sind, welche eine konische Außen- und/oder Innenform aufweisen. 30

13. Drehdurchführung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß an den Dichtflächen (6) des Rotors (3) und/oder des Stators (2) scharfkantige Einschleifringe (30) aus einem Material mit geringer Verschleißfestigkeit vorgesehen sind. 35

14. Drehdurchführung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (6) im Querschnitt zwischen den einzelnen Zuleitungen (4) stufenförmig mit einem axial und einem radial ausgerichteten Teilbereich (6a, 6b) versehen sind. 40

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

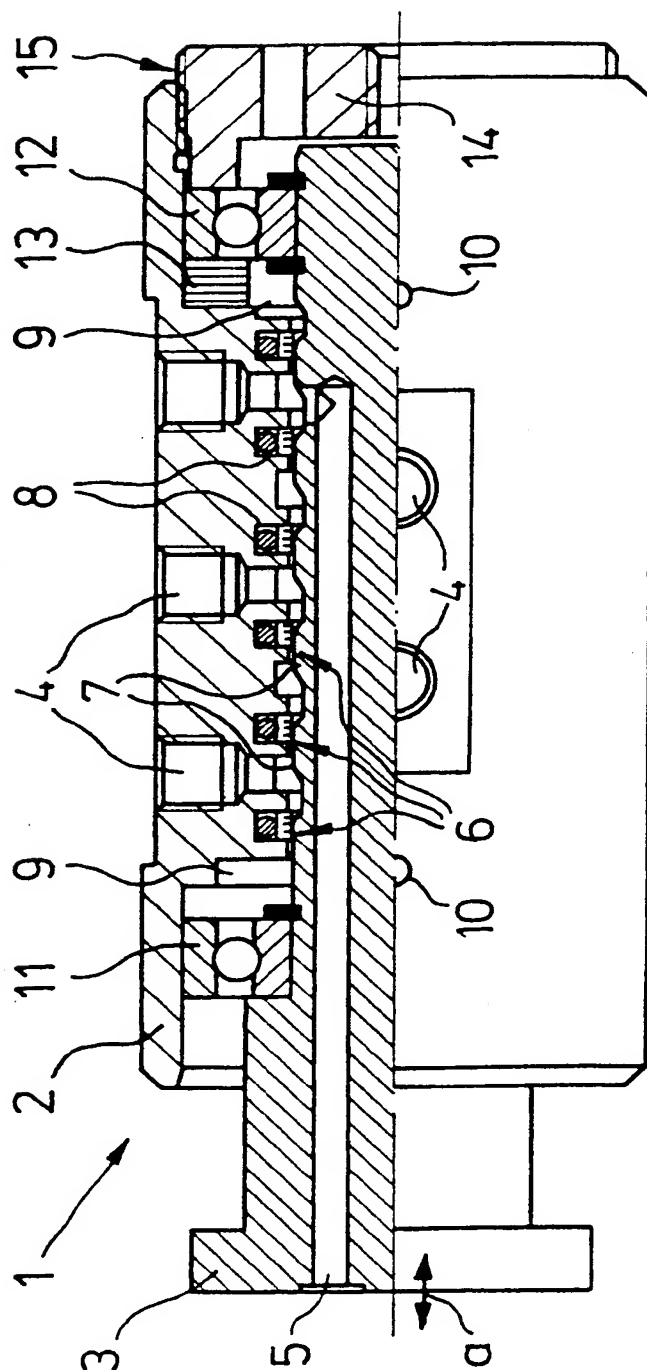
45

50

55

60

65



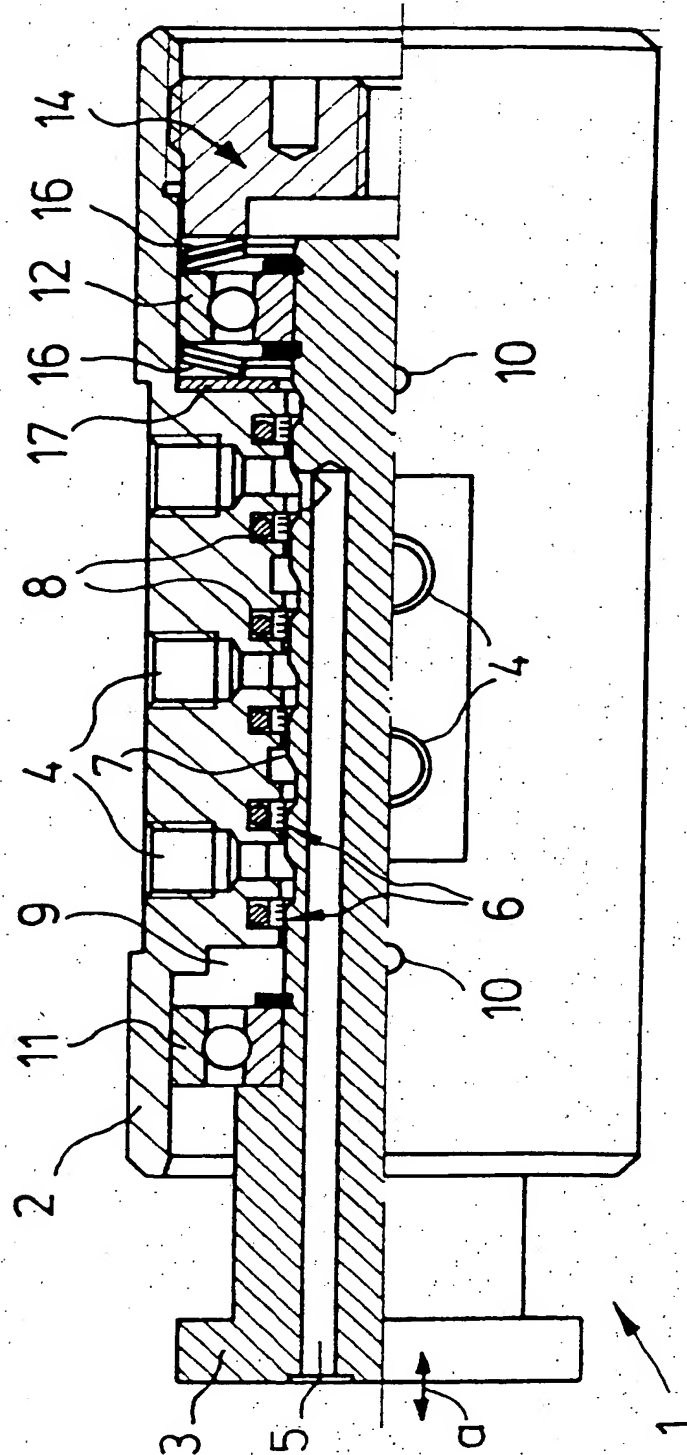


FIG. 2

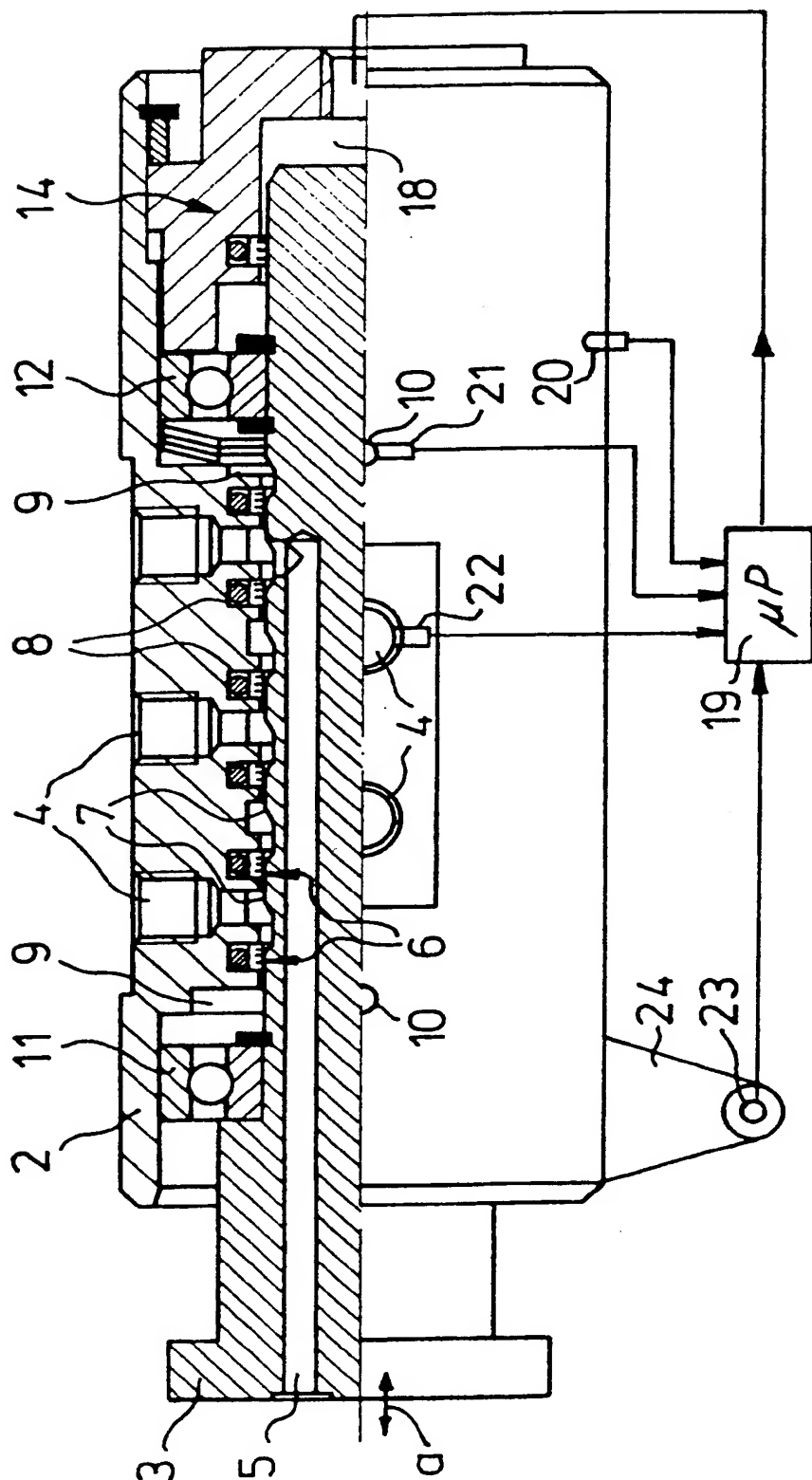


FIG. 3



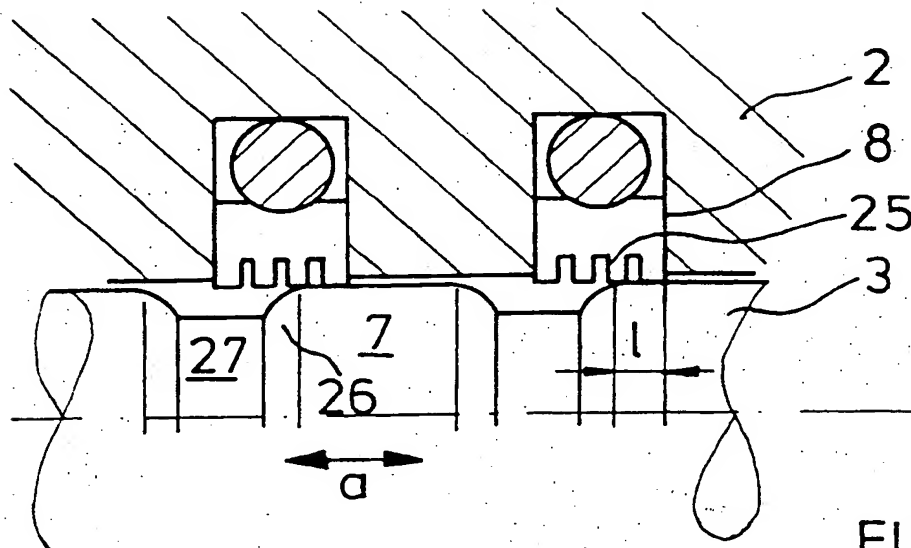


FIG. 4

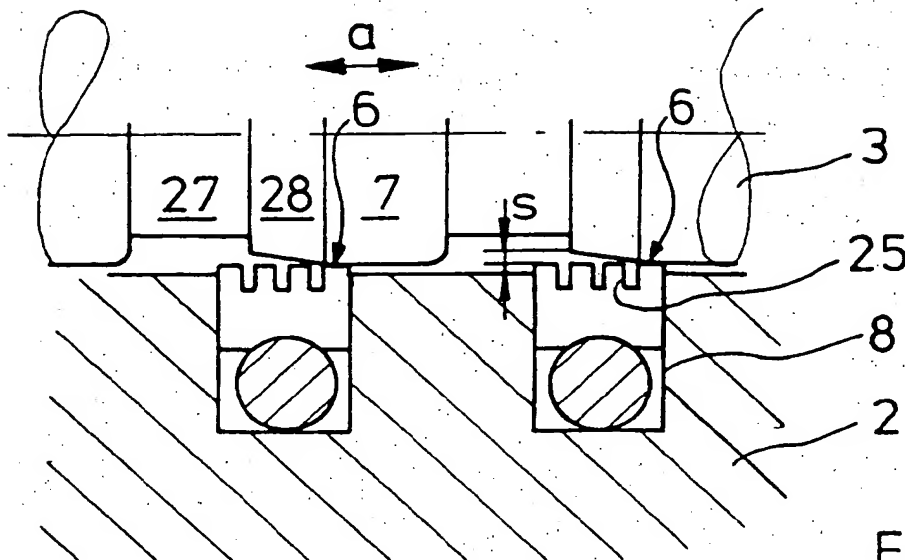


FIG. 5

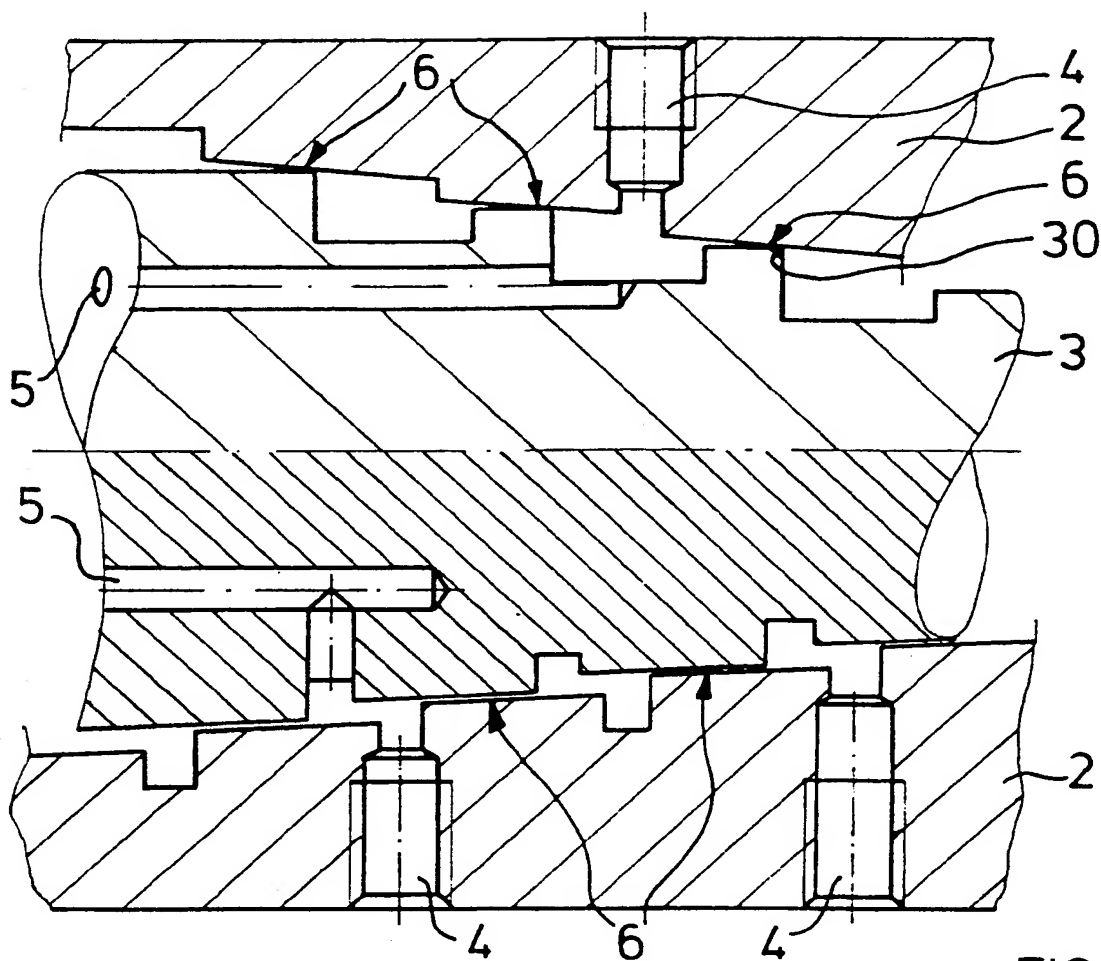


FIG. 6

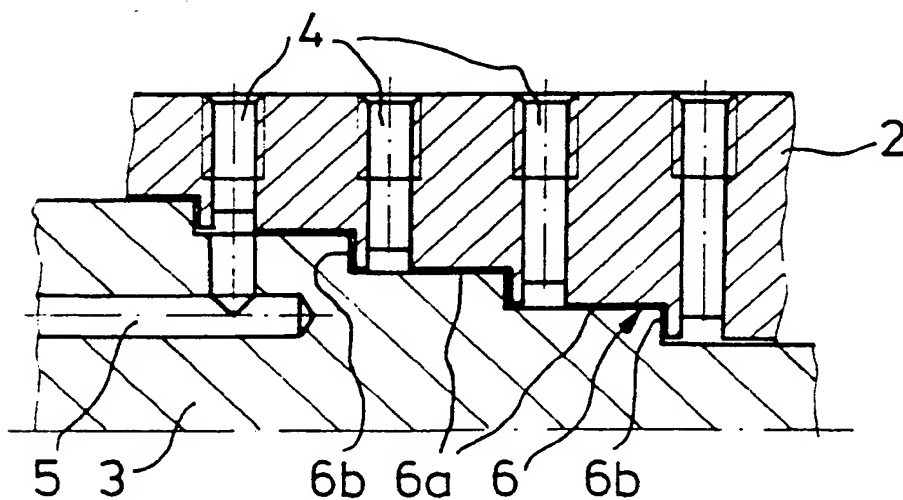


FIG. 7